

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In The Application Of:
Yoshihiro NATSUME, et al.
Serial No.: Not Yet Assigned
Filing Date: Concurrently Herewith
For: ELECTRONIC APPARATUS

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-292069, filed on October 4, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Dated: September 30, 2003

Respectfully submitted,

By:



David L. Fehrman
Registration No. 28,600

Morrison & Foerster LLP
555 West Fifth Street
Suite 3500
Los Angeles, California 90013-1024
Telephone: (213) 892-5601
Facsimile: (213) 892-5454

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 4 日
Date of Application:

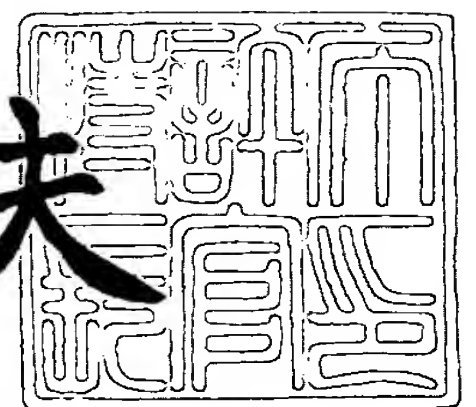
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 2 0 6 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 2 0 6 9]

出 願 人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 0 8 1 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 67402JP

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 夏目 佳浩

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 外山 豊

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 加藤 崇士

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 神山 直英

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065215

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三枝 英二

 【電話番号】 06-6203-0941

【選任した代理人】

 【識別番号】 100076510

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 掛樋 悠路

【選任した代理人】

【識別番号】 100086427

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 健志

【選任した代理人】

【識別番号】 100090066

【弁理士】

【氏名又は名称】 中川 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100094101

【弁理士】

【氏名又は名称】 舘 泰光

【選任した代理人】

【識別番号】 100099988

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎藤 健治

【選任した代理人】

【識別番号】 100105821

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100099911

【弁理士】

【氏名又は名称】 関 仁士

【選任した代理人】

【識別番号】 100108084

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 睦子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001616

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品を搭載した少なくとも 2 枚の基板と、
熱発生を伴う高負荷部品と、
前記基板及び前記高負荷部品を収納し放熱用の排気口が設けられたケーシング
とを備えた電子装置であって、
前記基板は、略水平に配置された基板と、該基板との間に水平方向の間隙をお
いて略垂直に配置された基板とを含んでおり、
前記高負荷部品は、前記水平方向の間隙より下方に配置され、
前記排気口は、前記水平方向の間隙より上方に配置されていることを特徴とす
る電子装置。

【請求項 2】 前記ケーシングは、傾斜した上面パネルを含む側面視略楔形
であることを特徴とする請求項 1 記載の電子装置。

【請求項 3】 前記基板に搭載された電子部品が音声信号変調回路を構成し
、前記高負荷部品が電源又は増設カードである音信号のミキシング装置であるこ
とを特徴とする請求項 2 記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子装置に関し、より詳細にはケーシング内に回路基板と熱発生を
伴う高負荷部品とを有する電子装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、電子装置の多機能化及びコンパクト化が進み、限られたスペースのケー
シング内に複数の回路基板や電源、増設カードなどが詰め込まれる傾向にある。
このような電子装置では、電源や電子素子などから発生した熱を帯びた空気が、
近接して積層された基板等により塞がれてケーシング内に籠もり、極度に熱くな
った電子部品では、その性能が維持できなくなるなどヒートアップによる動作不

良や故障の原因となることが問題となっている。

【0 0 0 3】

発生した熱を外部に排出するための対策として、ファンや放熱板などをケーシング内に設けることがなされてきた。しかしながら、多機能化や高速化に伴う発熱量の増加により、ファンや放熱板だけでは混雑したケーシング内を換気するのに十分ではない場合が増えてきており、より高い冷却効率を実現し得る冷却構造が求められている。

【0 0 0 4】

例えば、特開 2 0 0 0 - 0 4 9 4 8 2 号公報（特許文献 1）には、筐体内に多段に実装された複数の回路基板の間に均一な気流を吹き付けるための複数のファンと、均一な気流を導くための導翼とを設けた電子機器の冷却構造が記載されている。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 0 4 9 4 8 2 号公報（第 1 頁）

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような電子装置では、回路基板と回路基板との間毎にファンを設けるため、ファンの数が増し、コストが高くなる、ケーシングのサイズが拡大する、ファン自体が発生する熱や騒音が増すなどの問題が発生する。

【0 0 0 7】

本発明は、このような従来の技術の問題点を解消し、低コスト化、コンパクト化を阻却することなく、ケーシング内の冷却効率を高めることができる電子装置を提供することを目的としている。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る電子装置は、電子部品を搭載した少なくとも 2 枚の基板と、熱発生を伴う高負荷部品と、前記基板及び前記高負荷部品を収納し放熱用の排気口が設けられたケーシングとを備えた電子装置であって、

前記基板は、略水平に配置された基板と、該基板との間に水平方向の間隙をおいて略垂直に配置された基板とを含んでおり、前記高負荷部品が、前記水平方向の間隙の下方に配置され、前記排気口は、前記水平方向の間隙より上方に配置されていることを特徴としている。

【0009】

上記電子装置によれば、基板上、若しくはいずれかの基板の下方に配置された高負荷部品から発生する熱は、その周囲の空気を暖め、前記水平方向の間隙を通過する上昇気流を生じる。そして、その上昇気流は、前記間隙より上方に配置された排気口から放出される。このようにして、ケーシング内の熱は上昇気流と共にケーシング外へ放出され、基板及び高負荷部品を効果的に冷却することができる。

【0010】

前記ケーシングは、傾斜した上面パネルを含む側面視略楔形であることが望ましい。

【0011】

上記電子装置によれば、前記略楔形のケーシング形状に基づき、暖められた空気をケーシングの上方に導くことができ、前記排気口は導かれた空気を排出することができ、高い換気効率が実現できる。このようなケーシング形状は、ミキシング装置の側面形状やブラウン管式テレビの上部の側面形状等に見られる。

【0012】

また、前記基板に搭載された電子部品が音声信号変調回路を構成し、前記高負荷部品が電源又は増設カードである音信号のミキシング装置であることが望ましい。

【0013】

ミキシング装置では、上面パネルに多くの操作子が設けられ、上面パネル及び基板の面積が大きくなるのでケーシング内に熱が蓄積し易い。しかし、本発明によればミキシング装置の場合においても、電源や増設カードなどの前記高負荷部品から発生する熱は上記のように上昇気流を生じ、これにより前記基板及び前記高負荷部品を効果的に冷却することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明をする。

【0015】

図1は、本発明の実施形態に係る電子装置の外観を示した斜視図であり、図2は、図1に示した電子装置の内部で発生する空気の流れを概略的に示した側断面図である。

【0016】

図示のように、本実施形態に係る電子装置100のケーシング10は、上面パネル11、前板12、背板13、一对の側板14及び底板15を備えており、側面視略楔形の筐体となっている。

【0017】

上面パネル11は、操作用のフェーダ、つまみ、押しボタン、表示パネルなどの操作部を備え、これらの操作部による操作を容易にするために前方へ低くなるように傾斜している。上面パネル11後部には排気口17が設けられており、前板12には吸気口16が、背板13下方には吸気口16aがそれぞれ設けられている。

【0018】

本実施形態に係る電子装置100は音信号のミキシング装置であり、そのケーシング10内には、音声信号変調回路等を構成する電子部品を搭載した第1の基板21、第2の基板22、第3の基板23及び第4の基板24と、熱発生を伴う高負荷部品となる電源31及び増設カード32とがそれぞれ収納されている。

【0019】

第1の基板21及び第3の基板23は略水平に配置されており、第2の基板22は、第1の基板21及び第3の基板23との間に水平方向の間隙をおいて略垂直に配置されている。第4の基板24はそれ自身の上に搭載された入出力装置が上面パネル11の孔から突出するように、上面パネル11の裏面に配置されている。第5の基板25は第3の基板23と裏面を対向させるように配置されている。

。電源 3 1 及び増設カード 3 2 は、上記水平方向の間隙より下方に配置されている。

【0020】

明瞭化のため図示していないが、第 1 の基板 2 1 は側板 1 4 や底板 1 5 に、第 2 の基板 2 2、第 3 の基板 2 3 及び第 5 の基板 2 5 はフレーム 4 0 を介して側板 1 4 等に、第 4 の基板 2 4 は上面パネル 1 1 にそれぞれ固定されている。図 3 に示すように、上面パネル 1 1 はパネル軸 4 2 を中心に、フレーム 4 0 はフレーム軸 4 1 を中心に回動可能となっており、メンテナンスを簡単に行うことができるようになっている。また、フレーム 4 0 は、背板 1 3 の一部となる背面パネル 1 3 0 を構成しており、第 2 の基板 2 2 は該背面パネル 1 3 0 のケーシング内側に配置されている。図 4 の横断面図（上から見た状態）に示すように、第 2 の基板 2 2 には、外部の音響機器や楽器などを接続するための複数の入出力端子 2 2 0 が設けられている。これらの端子 2 2 0 は、互いに間隔を置いて水平方向に並べられており、各々第 2 の基板 2 2 に固定されている。

【0021】

第 3 の基板 2 3 は、第 3 の基板 2 3 の前板 1 2 側端部となるフレーム 4 0 のフレーム軸 4 1 が、第 1 の基板 2 1 の前板 1 2 側端部より後ろ側のケーシング 1 0 内の中間点に位置するように配置されている。また、第 3 の基板 2 3 には、上面パネル 1 1 に設けられた孔から突き抜けるスイッチ等の入出力手段 2 3 0 が突出している。

【0022】

電子装置 1 0 0 によれば、上記水平方向の間隙の下方に配置された高負荷部品となる電源 3 1 及び増設カード 3 2 から発生する熱は、その周囲の空気を暖め、前記水平方向の間隙を通過する上昇気流を生じる。そして、その上昇気流は、前記間隙より上方に配置された排気口から放出される。これにより、吸気口 1 6、1 6 a から入って各基板 2 1 ~ 2 4 同士の間、基板 2 1 ~ 2 4 とケーシング 1 0 との間、及び前記水平方向の間隙を通過して排気口 1 7 に至る気流が自然に発生するので、ケーシング 1 0 内の換気効率を高め、各基板 2 1 ~ 2 4 及び電源 3 1 及び増設カード 3 2 を効果的に冷却することができる。各基板 2 1 ~ 2 4 や電源 3

1等の配置やその固定方法は上記効果を得られる範囲内で自由に設定することができる。

【0023】

このように本実施形態に係る電子装置によれば、従来のようにファンを用いなくてもケーシング10内を冷却することが可能となり、ファンの設置に必要なコストやケーシング10内のスペースを削減し、ファンによる電氣的ノイズや騒音をなくすることができる。

【0024】

この実施の形態ではさらに、前述のように相互に間隔を置いて配置された入出力端子220の間、第3の基板23のフレーム軸41より前側の空間、及び上面パネル11の孔の周縁と入出力手段230との隙間を、各々通る空気流が形成され、ケーシング10内の冷却効果が高められている。

【0025】

上記換気効率をより高めるためには、図示のように、熱源となる電源31及び増設カード32から前記水平方向の間隙を通して排気口17に至る垂直方向の流路が略一直線上に確保されていることが望ましい。また、発熱量の多いIC等の電子部品を第2の基板22に配置し、ここで発生した熱を前記垂直方向の流路に直接放出することが望ましい。また第1の基板21や第3の基板23に沿って流れる間に熱を帯びた空気を前記垂直方向の流路に合流させることが望ましい。

【0026】

吸気口16、16a及び排気口17は、ケーシング10の側壁14など上記以外の位置に設けられていても良い。但し、吸気口16、16aはケーシング10の下部に設けられることが望ましい。これにより、前記上昇気流に伴ってケーシング10の下部から上部に通じる空気流を形成することができる。より望ましくは、吸気口16、16aは図示のように、該吸気口16、16aから導入された高空気が、高負荷部品に接する空気流を生じる位置に設けられる。これにより、高負荷部品は自らの熱を上昇気流により放出するだけでなく、吸気口16、16aから流れ込む空気流に接し、外気による冷却作用を受けることになる。

【0027】

ケーシング組立上生じる隙間や外気に通じる開口を伴う部品から十分な空気が流入可能な場合には吸気口を省略することもできる。排気に関しては、排気口 17 からの排気に加えて操作部が突出する上面パネル 11 の孔から排気を行うこともできる。

【0028】

図 5 は、本発明の他の実施形態に係る電子装置及びその内部で発生する空気の流れを概略的に示した側断面図である。本実施形態に係る電子装置 100a においては、ケーシング 10a が背板 13a に排気口 17a を備え、ケーシング 10a 内にファン 50 が設けられている。また、本実施形態では、第 2 の基板 22a はフレーム 40 から離され、ケーシング 10a の側板 14 等に固定されている。その他は先に示した実施の形態のものとほぼ同様である。

【0029】

本実施形態においても、電源 31 及び増設カード 32 から発生する熱は、その周囲の空気を暖め、前記水平方向の間隙を通過する上昇気流を生じ、その上昇気流は、前記間隙より上方に配置された排気口から放出される。本実施形態では、さらに、ファン 50 が上面パネル 11 の上部内側を負圧とするので、前記上昇気流をより安定させることができる。

【0030】

これにより、吸気口 16、16a から入って各基板 21、22a、23a 及び 24 同士の間、基板 21、22a、23a 及び 24 とケーシング 10 との間、及び前記水平方向の間隙を通過して排気口 17a に抜ける気流を発生させ、ケーシング 10a 内の換気効率を高め、各基板 21、22a、23a 及び 24 及び電源 31 及び増設カード 32 を効果的に冷却することができる。

【0031】

ファン 50 は、自然に発生する上昇気流を補足する程度の出力があればよく、従来使用されていたものより消費電力が低いものを適用することができる。したがって、従来のものより騒音を小さくすることも可能となる。

【0032】

図 6 は、本発明のさらに他の実施形態に係る電子装置及びその内部で発生する

空気の流れを概略的に示した側断面図である。本実施形態は、上述した電源や増設カードではなく基板に搭載された IC 等による発熱が問題となる場合を示している。その他の構成要素については図 5 示した実施の形態のものと同様である。

【0033】

本実施形態では、高負荷部品となる IC 33 が第 2 の基板 22b 上に配置されている。第 1 の基板 21 及び第 3 の基板 23a が略水平に、第 2 の基板 22 が第 1 の基板 21 及び第 3 の基板 23a との間に水平方向の間隙をおいて略垂直に配置されていることは同様であるが、本実施形態では、第 2 の基板 22b が側板 14 と平行な方向に向けられている。

【0034】

このように構成された電子装置 100b によれば、第 2 の基板 22b 上の IC 33 から発生する熱は、その周囲の空気を暖め、前記水平方向の間隙を通過する上昇気流を生じる。そして、その上昇気流は、前記間隙より上方に配置された排気口 17 から放出される。これにより、吸気口 16、16a から入って各基板 21、22b、23a 及び 24 同士の間、基板 21、22b、23a 及び 24 とケーシング 10 との間、及び前記水平方向の間隙を通過して排気口 17 に抜ける気流が発生するので、ケーシング 10 内の換気効率を高め、各基板 21、22b、23a 及び 24 及び電源 31 及び増設カード 32 を効果的に冷却することができる。

【0035】

また、第 2 の基板 22b を側板 14 と平行な方向に向けて配置することにより、吸気口 16 から第 1 の基板 21 の下部を通過してきた気流を遮ることなく、第 2 の基板 22b 又はそれに平行な他の基板（図示せず）を冷却することができる。

【0036】

なお、本実施形態では電子装置として音響信号のミキシング装置を例示するが、パーソナルコンピュータや AV 機器等の他の電子装置においても、本発明を適用し、同様の効果を得ることができる。

【0037】

【発明の効果】

本発明に係る電子装置においては、熱発生を伴う高負荷部品は、基板上、若しくはいずれかの基板の下方に配置され、該高負荷部品での上昇気流が通過し得るように、略水平の基板と略垂直の基板との間に水平方向の間隙が形成され、ケーシングには、前記基板間の水平方向の間隙より上方に排気口が配置されている。

【0038】

したがって、本発明によれば、高負荷部品から発生する熱は、周囲の空気を暖めて、前記水平方向の間隙を通過する上昇気流を生じ、その上昇気流は、前記間隙より上方に配置された排気口から放出される。この上昇気流により高負荷部品の熱は自然に外部へと放出される。したがって、この放熱が十分な場合にはファンの用いなくてもよい。またファンを用いる場合においても、従来ケーシング内の換気用に使用されていたファンより消費電力が低いものを適用することができる。

【0039】

このようにして、低コスト化、コンパクト化を阻却することなくケーシング内の換気効率が高く、基板及び高負荷部品を効果的に冷却することができる電子装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る電子装置の外観を示した斜視図である。

【図2】 図1に示した電子装置の縦断側面図であり、内部で発生する空気の流れを概略的に示す。

【図3】 図1に示した電子装置の縦断側面図であり、上面パネル及びフレームを回動させた状態を概略的に示す。

【図4】 図1に示した電子装置の横断面を上から見た状態を表す図である。

【図5】 本発明の他の実施形態に係る電子装置の縦断側面図であり、内部で発生する空気の流れを概略的に示す。

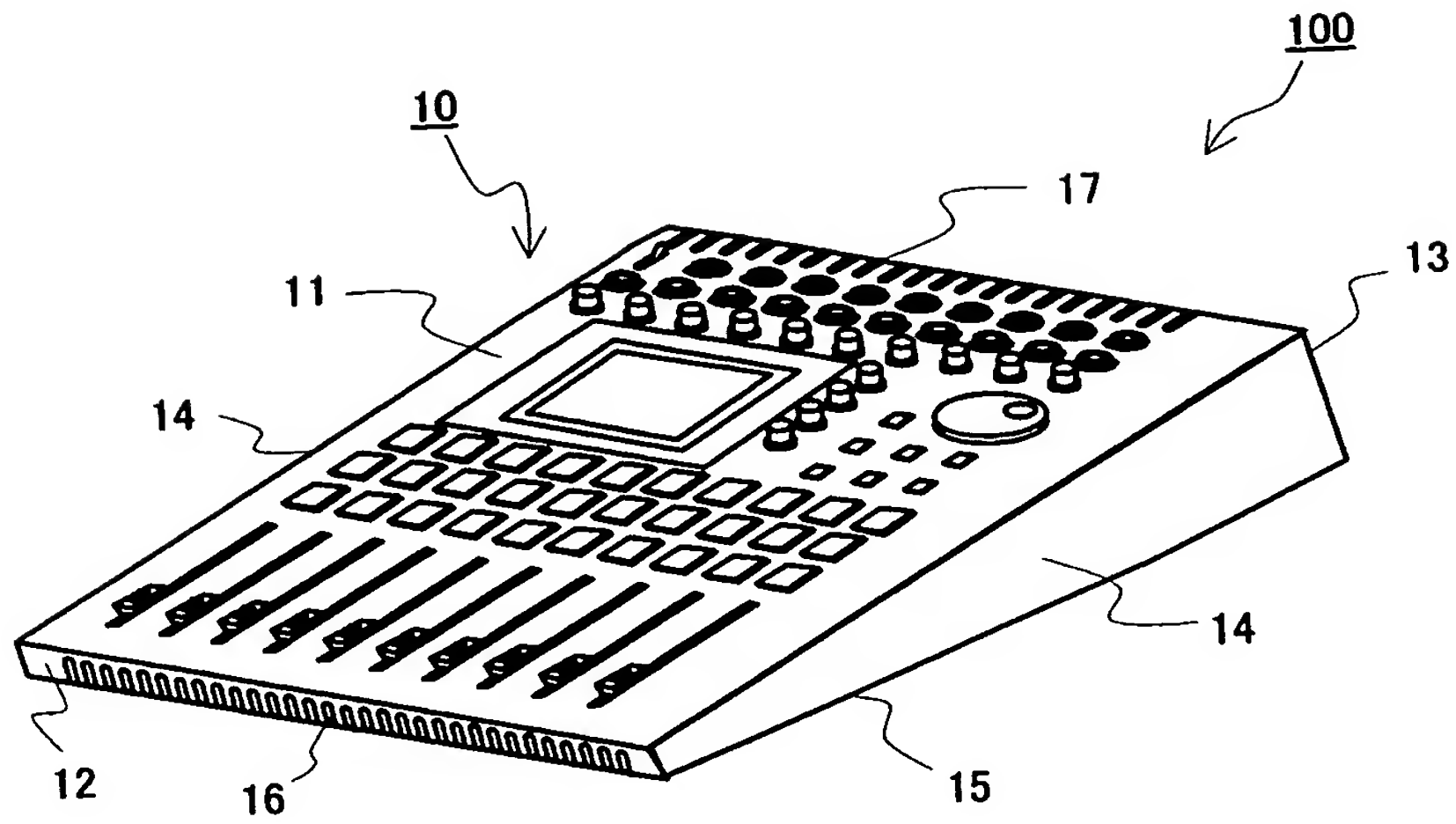
【図6】 本発明のさらに他の実施形態に係る電子装置の縦断側面図であり、内部で発生する空気の流れを概略的に示す。

【符号の説明】

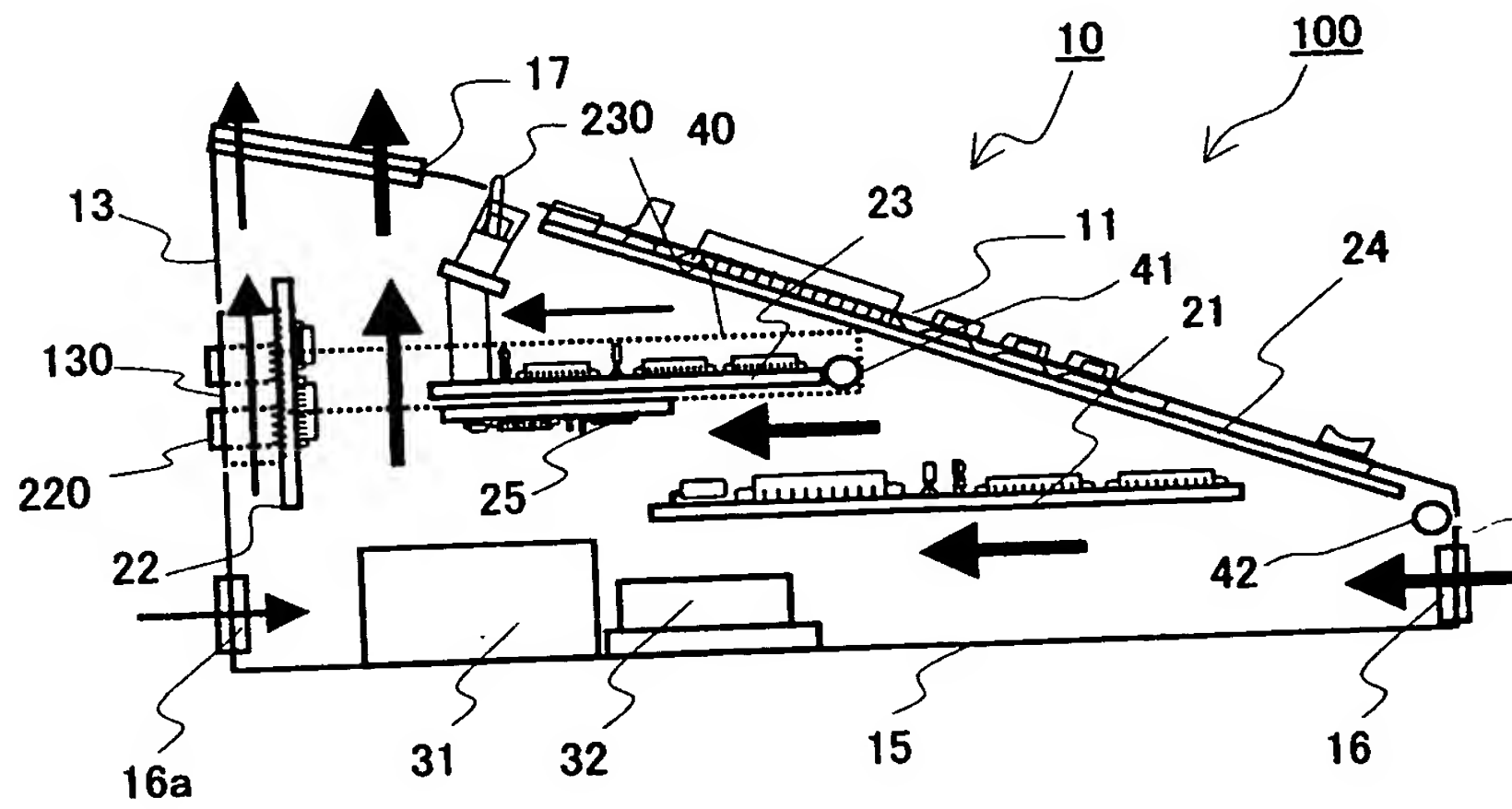
1 0 ケーシング、 1 1 上面パネル、 1 2 前板、 1 3 背板、 1 4 側板、 1 5 底板、 1 6, 1 6 a 吸気口、 1 7 排気口、 2 1 第 1 の基板、 2 2, 2 2 a, 2 2 b 第 2 の基板、 2 3, 2 3 a 第 3 の基板、 2 4 第 4 の基板、 2 5 第 5 の基板、 3 1 電源、 3 2 増設カード、 3 3 I C、 4 0 フレーム、 4 1 フレーム軸、 1 3 0 背面パネル、 2 2 0 入出力端子、 2 3 0 入出力手段

【書類名】 図面

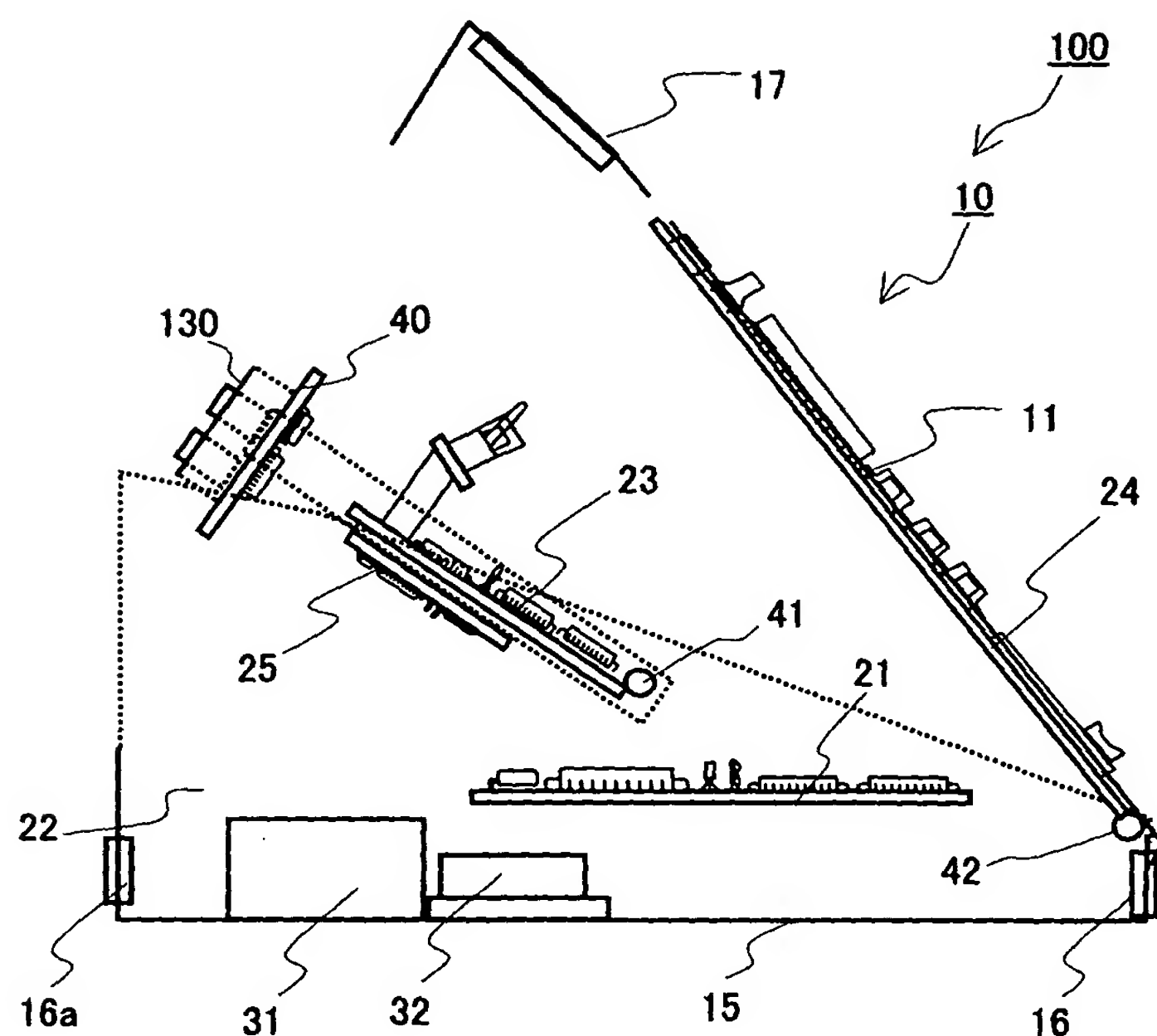
【図 1】



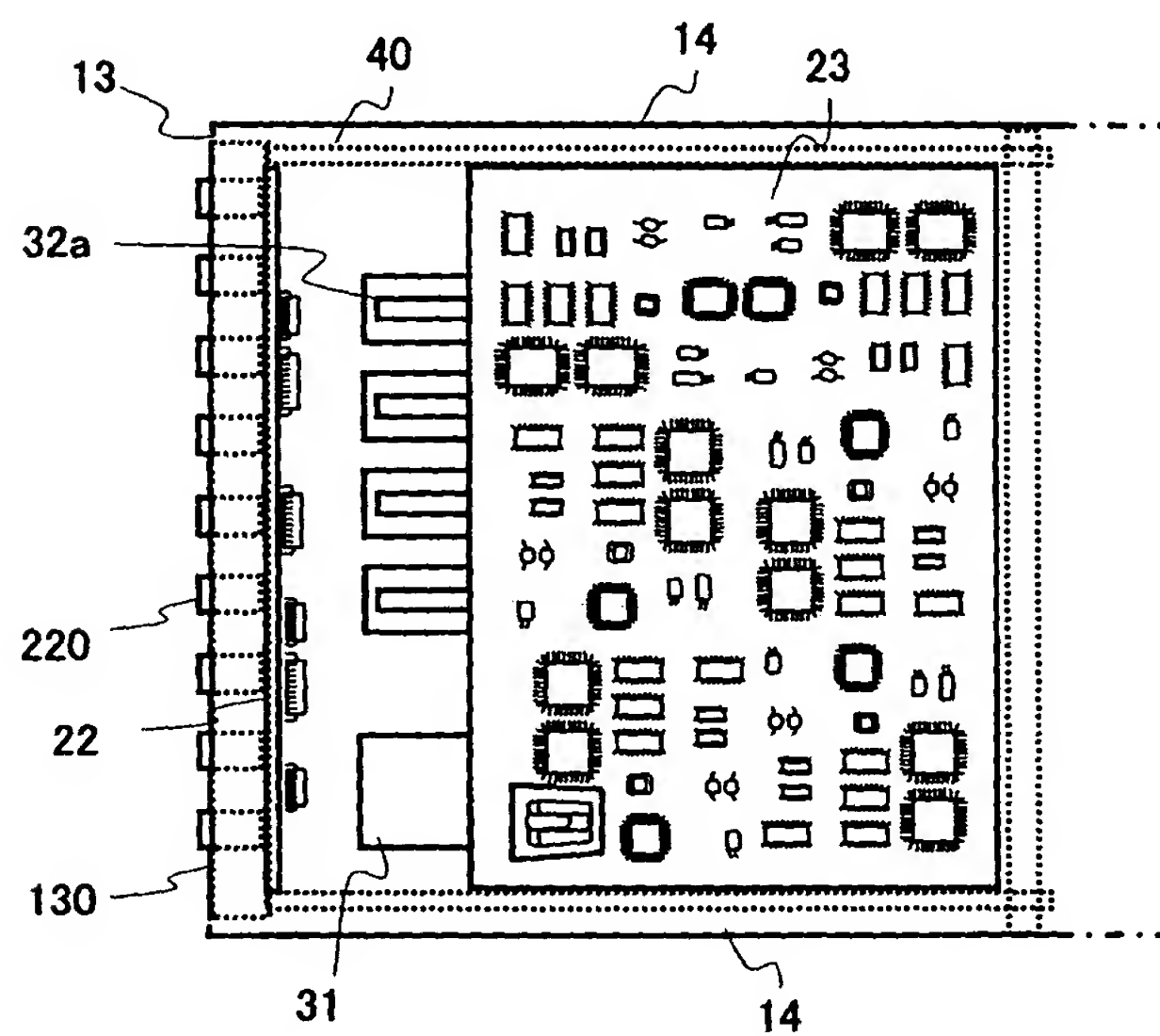
【図 2】



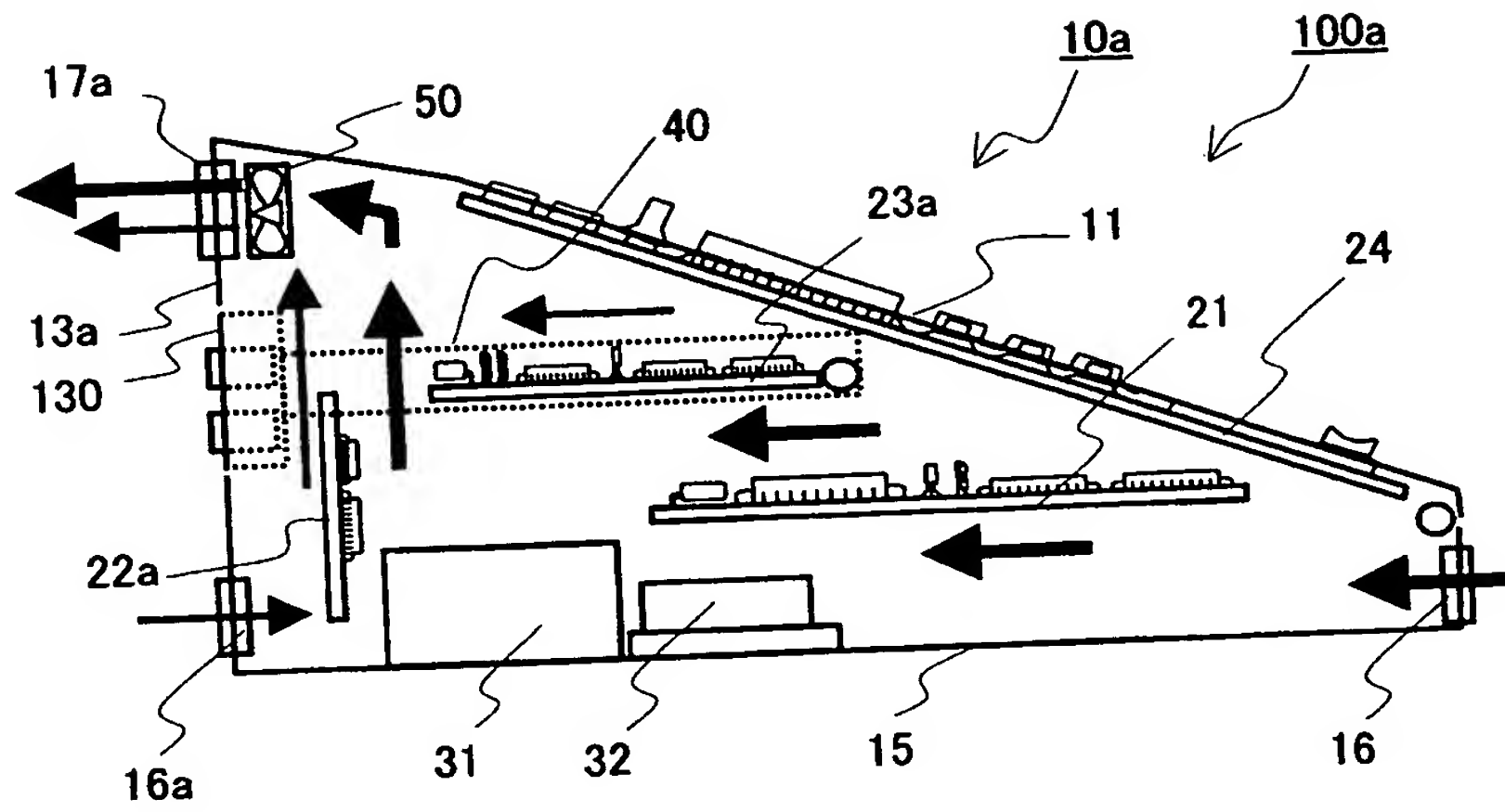
【図 3】



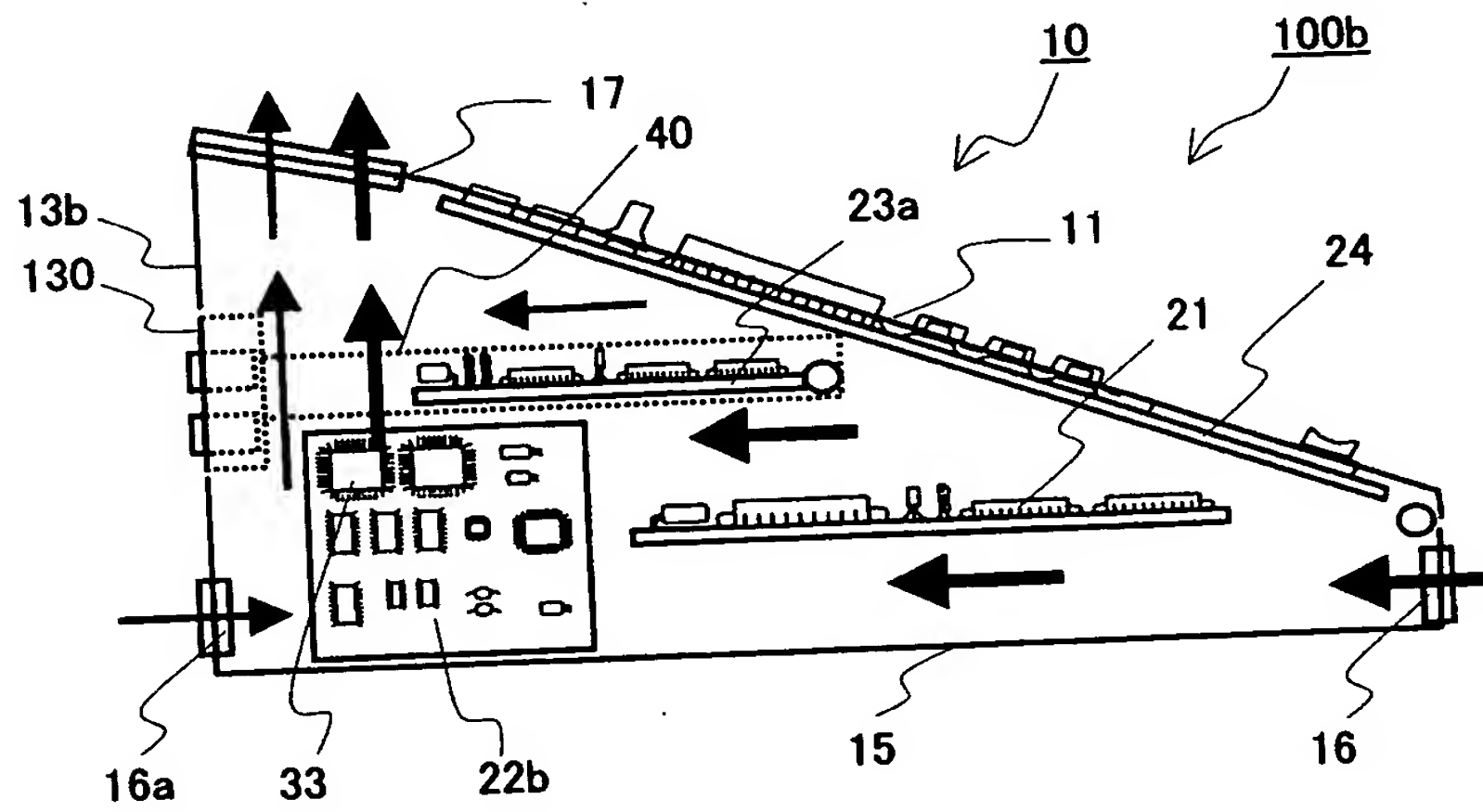
【圖 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コスト化、コンパクト化を阻却することなく、ケーシング内の冷却効率を高めることができる電子装置を提供する。

【解決手段】 電子部品を搭載した複数の基板 21～24 と、熱発生を伴う高負荷部品となる電源 31 及び増設カード 32 と、基板 21～24、電源 31 及び増設カード 32 を収納するケーシング 10 とを備えた電子装置において、略水平に配置された第 1 の基板 21、第 3 の基板 23 及び第 5 の基板 25 と、これらの基板との間に水平方向の間隙をおいて略垂直に配置された第 2 の基板 22 とを装備し、電源 31 及び増設カード 32 を前記水平方向の間隙より下方に配置し、排気口 17 を、前記水平方向の間隙より上方に配置する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 9 2 0 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1 . 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
新規登録
静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号
ヤマハ株式会社